



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB

Faculdade de Ciências da Saúde



**Armas Biológicas:
O uso da biotecnologia para fins ilícitos.**

CRISTINA PINTO SANTOS

Brasília – 2002

Centro Universitário de Brasília – UniCEUB

Faculdade de Ciências da Saúde

Licenciatura em Ciências Biológicas

**Armas Biológicas:
O uso da biotecnologia para fins ilícitos.**

CRISTINA PINTO SANTOS

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientação: **Professor Valdi Lopes
Tutunji**

Brasília – 2002

Dedicatória

Dedico esta Monografia aos meus pais que com todo esforço, orientação e carinho colaboraram para minha formação e conclusão de mais uma etapa da minha vida.

Agradecimento

Agradeço ao professor Valdi Tutunji pela orientação dada no desenvolver deste trabalho, aos meus colegas de curso pelo auxílio e favores prestados, as minhas colegas da Gerência de Alimentação Escolar, em especial, Tereza Barbosa pela compreensão na flexibilidade do meu horário a cumprir e por todos aqueles que de forma indireta ou diretamente vieram a contribuir de alguma forma na conclusão deste trabalho.

***“O abuso não pode eliminar o uso. A possibilidade de um uso eticamente inaceitável de uma técnica, fruto do saber humano, não pode eliminar o seu uso se ela é de benefício para os demais membros dessa sociedade. O que procede é seu estrito regulamento no marco do bem comum. Este marco é a lei.”
(Aristóteles)***

Resumo

Os avanços alcançados pelo desenvolvimento científico e tecnológico nos campos da biologia e da saúde, principalmente nos últimos trinta anos, têm colocado a humanidade frente a situações até pouco tempo inimagináveis. Se por um lado todas estas conquistas trazem renovadas esperanças de melhoria da qualidade de vida, por outro criam uma série de contradições. Dessa forma, enquanto não se combate, de forma radical, o uso da biotecnologia para fins ilícitos, os avanços da biologia molecular contribuem, e muito, para tornar as armas biológicas um perigo cada vez mais acessível aos terroristas, fazendo com que sejam uma das mais sérias ameaças à paz no século XXI. Sob este ponto de vista, nota-se que infelizmente, o desenvolvimento da manipulação de microorganismos com fins ofensivos é mais uma prova de que o avanço da ciência só é definido pela apropriação que se faz dela. Verifica-se assim, que se faz necessário analisar as contradições dos avanços da ciência, em particular, as contradições do uso da biotecnologia, com vistas ao equilíbrio, o bem-estar futuro da espécie humana e a própria sobrevivência no planeta.

Palavras-chave: Guerra Biológica, Agentes Biológicos, Biotecnologia, Bioética.

Sumário

1. Introdução	01
2. Histórico	02
2.1 Fatos registrados do uso das Armas Biológicas	02
2.2 Inteligência	07
3. Armas de destruição em massa: Químicas, Nucleares e Biológicas	09
4. Armas Biológicas	10
4.1 Os Agentes	11
4.2 Quadro informativo de alguns agentes biológicos	12
4.3 Proteção contra os agentes	13
5 A Guerra Biológica	15
6 Avanço da Biotecnologia	16
6.1 Militarização das Biotecnologias e da Engenharia Genética	18
6.2 Fatores que levam ao uso das armas biológicas	20
7 Bioética e Ciência	23
8 Considerações Finais	26
9 Referências Bibliográficas	27

1. Introdução

Segundo Drigalski (1959), sabe-se que o uso de armas biológicas, existe, desde os tempos antigos, pelo envenenamento de poços de águas com animais doentes mortos, dentre outros. No entanto, foi durante a 2ª Guerra Mundial que os avanços no desenvolvimento de armas biológicas dá um grande salto.

Mas para uma Guerra Biológica eficaz, não basta que os avanços da Biotecnologia atuem somente na produção de agentes biológicos patogênicos, é necessário também que essa tecnologia avançada atue na produção de armamentos especificamente preparados para propagar tais agentes. Sendo necessário também, um grande investimento econômico e de um pessoal especializado para o desenvolvimento e operação dessas armas.

É válido ressaltar, que poucos agentes biológicos contêm as características necessárias para ser considerada uma arma. Com isso, inúmeras características devam estar reunidas para serem utilizados com fins ofensivos. Acrescenta-se ainda, que a manipulação genética desses agentes pode ser utilizada para aumentar sua eficácia, quanto a estabilidade e resistência aos antibióticos.

A quantidade de países que desenvolveu seus programas de agentes biológicos facilitou a guerra biológica por parte dos terroristas. Com isso, o uso desses agentes é utilizado tanto por parte de alguns países quanto por terroristas. Sabemos que o terrorismo é uma prática de violência antiga e presenciada desde tempos antigos. A diferença, para os dias de hoje, é que os terroristas andam tendo mudanças nas motivações de seus atos de violência e contando com a ajuda de uma avançada tecnologia sem controle, que pode parar na mão de qualquer um que tenha o capital em suas mãos. Mas, eles não deixaram de estar ligado ao uso de uma prática violenta para atingir seus objetivos. Com isso, atualmente, os terroristas têm feito o uso de Agentes Biológicos, que sempre serviram para conflitos humanos, para resolver problemas como fundamentalismo religioso e impor seus poderes diante a uma sociedade que vai contra seus princípios e normas.

Podemos inferir o motivo pelo qual os terroristas optaram adotar, como arma, os agentes biológicos. Os motivos são vários, dentre eles, podemos destacar que as armas biológicas são fáceis de serem produzidas, assim como sua forma de dispersão, sendo necessário pessoas com treinamentos e conhecimentos básicos em microbiologia para

criar ou aperfeiçoar uma Arma Biológica. Acrescenta-se ainda, que essas armas são silenciosas e sendo difícil distinguir seus efeitos daqueles decorrentes de eventos naturais como epidemias ou intoxicação alimentar, sendo considerados difícil de detectar, situação agravada pela falta de programas de combate eficaz na maioria dos países.

Assim, o problema da Armas Biológicas traz para a humanidade, atualmente, alguns dilemas éticos, decorrentes do acelerado progresso da ciência e da sociedade. Os avanços da biotecnologia, e seus inquestionáveis benefícios quanto ao seu potencial ilimitado e da necessidade de mecanismos para impedir que os conhecimentos recentemente alcançados venham a ser usados de forma indevida.

2. Histórico

Ao longo da história, os povos sempre usaram agentes biológico para provocar o colapso econômico ou viabilizar a invasão de determinada região de seus oponentes. Como exemplo, encontramos na era Neolítica, a fabricação e o uso, pelos indígenas sul-americanos, de flechas envenenadas com curare ou toxinas presentes na pele de anfíbios para ferir ou matar os inimigos (Drigasli 1959).

Se antigamente tais artifícios limitavam-se a aplicar veneno de plantas ou secreções purulentas nas pontas de lanças, nas últimas décadas a manipulação genética ampliou esses recursos, gerando armas com imenso poder de destruição.

Uma das primeiras notícias do que pode ter sido uma guerra biológica é a chamada ‘quinta praga’ do Egito, ocorrida no século 15 a.C.. Existem, ainda nos tempos antigos, descrições de vários ataques biológicos através da contaminação de poços e reservatórios de água, onde eram jogados animais doentes e pedaços de cadáveres de pessoas que haviam morrido de algum tipo de infecção.

2.1 Fatos registrados do uso de armas biológicas:

Na Era Neolítica, havia o uso de setas envenenadas com curare e toxinas derivadas de anfíbios por indígenas sul-americanos.

No século XVI, no cerco de Kaffa (atualmente Feodosia, Ucrânia), o exército tártaro que sofreu uma epidemia de Peste. A epidemia que se seguiu resultou na derrota das forças que defendiam a cidade. Navios carregando refugiados, já infectados pela peste que zarparam para Constantinopla, Gênova, Veneza e outros portos do Mediterrâneo foram responsáveis pela nova epidemia da Peste.

No século XVII, durante a guerra franco-indígena (1754-1767), Sir Jeffrey Amherst, comandante das forças britânicas na América do Norte, sugeriu o uso deliberado da varíola para reduzir as tribos americanas hostis aos britânicos. Em 24 de junho de 1763, o capitão Ecuyer, um dos subordinados de Amherst, deu fômites provenientes do hospital de varíola aos nativos americanos. Tal ação foi seguida por uma epidemia de varíola entre as tribos indígenas do Vale do rio Ohio, apesar de outros contatos entre colonos e os nativos possam ter contribuído para estas ocorrências.

Entre 1914 a 1918, substanciais evidências sugerem que a Alemanha desenvolveu um ambicioso programa de guerra biológica durante a Primeira Guerra Mundial, incluindo operações secretas no comércio dos países neutros com os aliados (com o intuito de infectar estoques de alimentos e contaminar animais). Destacam-se *Bacillus anthracis* e *Pseudomonas mallei*, utilizados para infectar ovelhas romenas exportadas para a Rússia e estoques argentinos, resultando na morte de 200 mulas entre 1917 e 1918.

Em 1925, o primeiro esforço diplomático em limitar a guerra biológica foi o Protocolo de Proibição do Uso de Gases Asfixiantes, Venenosos ou Outros e Métodos Bacteriológicos de Guerra durante conflitos (Genebra, 1925). Signatários do Protocolo de Genebra que começaram programas básicos de pesquisa e desenvolvimento de armas biológicas depois da primeira guerra incluem Bélgica, Canadá, França, Grã-Bretanha, Itália, Holanda, Polônia, e a URSS. Os EUA não ratificaram o protocolo de Genebra até 1975.

Já entre 1932 e 1945, o Japão conduziu pesquisas e desenvolveu armas biológicas na Manchúria ocupada de 1932 até o fim da Segunda Guerra Mundial, sob a direção de Shiro Ishii, médico microbiologista. A unidade 731, instalação de pesquisa em guerra biológica localizada próxima à cidade Pingfan, era o centro do programa japonês de armas biológicas e continha aproximadamente 150 prédios, cinco campos satélites, e uma equipe de mais de 3000 cientistas e técnicos. Outras unidades eram localizadas em Mukden, Changchun e Nanking. Nesta instalação prisioneiros eram infectados com patógenos como *Bacillus anthracis*, *Neisseria meningitidis*, *Shigella*

spp, *Vibrio cholerae* e *Yersinia pestis*. Pelo menos 10.000 prisioneiros morreram como resultado de infecção experimental durante o programa japonês entre 1932 e 1945. Cerca de onze cidades chinesas foram atacadas com agentes biológicos. Os ataques contaminaram suprimentos de água e alimentos com culturas de *Bacillus anthracis*, *V. cholerae*, *Shigella* spp, *Salmonella* spp e *Yersinia pestis*.

Culturas eram também jogadas diretamente nas casas ou pulverizadas de aviões. Pelo menos 12 milhões de pulgas foram liberadas por ataque para iniciar epidemias de peste. Frequentemente, o feitiço voltava-se contra o feiticeiro: no ataque Changteickn em 1941 houve aproximadamente 10.000 vítimas e 1700 mortes entre as tropas japonesas, com muitos casos de cólera. Ensaio de campo foram terminados em 1942, apesar da pesquisa básica continuar até o final da guerra.

Depois, entre 1939 e 1945, Hitler emitiu ordens expressas proibindo o desenvolvimento de armas biológicas na Alemanha. Porém, com suporte de altos oficiais nazistas, cientistas alemães iniciaram programas de armas biológicas, apesar de seus resultados manterem-se bem atrás de outros países. Uma ofensiva alemã com armas biológicas nunca se materializou. Prisioneiros em campos de concentração nazistas foram infectados com *Rickettsia prowazekii*, *Rickettsia mooseri*, vírus da hepatite A, *Plasmodium* spp e tratados com vacinas e drogas experimentais. Tais estudos eram utilizados para compreender a patogênese de doenças, para desenvolver vacinas contra *Rickettsia* e para desenvolver sulfonamidas mais eficientes, ao invés de criar armas biológicas. O único uso tático conhecido de guerra biológica pelos alemães foi à poluição de um grande reservatório no nordeste da Boêmia com detritos em maio de 1945.

Ainda entre 1939 e 1945, os aliados desenvolveram armas biológicas para uma retaliação em resposta a um potencial ataque biológico alemão. A ilha escocesa de Gruinard, local de teste com bombas de esporos de *Carbúnculo* manteve-se inabitável até ser totalmente lavada com formaldeído e água do mar em 1986.

No ano de 1942, nos EUA, um ofensivo programa biológico iniciou-se sob a direção de uma agência civil (serviço de reserva da guerra). O programa incluía uma instalação de pesquisa e desenvolvimento em Forte Detrick, sítios de teste no Mississippi e uma unidade de produção em Indiana. Experimentos foram conduzidos usando patógenos, incluindo *B. anthracis* e *Brucella suis*. Seguiu-se produção em larga escala durante a Segunda Guerra Mundial quando aproximadamente 5000 bombas de esporos de *Carbúnculo* foram produzidas no Forte Detrick. Vários cientistas japoneses sob

custódia americana e que haviam participado da unidade 731 ganharam imunidade sob condição de revelar informações obtidas durante seu programa. O programa americano foi expandido durante a guerra da Coreia (1950 - 1953).

Observou-se em 1947 e 1990, numerosas acusações não fundamentadas de uso de armas biológicas foram feitas durante a guerra fria, incluindo acusações soviéticas de testes americanos com esquimós canadenses, resultando em uma epidemia de peste. Os EUA também foram acusados de planejar iniciar uma epidemia de cólera no sudeste da China e de dengue em Cuba. Igualmente, as forças armadas soviéticas e suas aliadas foram acusadas pelos EUA de uso de armas biológicas no Laos e no Afeganistão.

Observa-se que entre 1950 e 1953, a União Soviética, a China, e Coreia do Norte acusam os EUA de usar armas biológicas contra a Coreia durante a Guerra da Coreia. Os EUA admitiram possuir capacidade de Guerra Biológica, mas negaram seu uso na região. A credibilidade americana era baixa devido à não-ratificação do protocolo de Genebra de 1925, além da suspeita colaboração secreta dos cientistas da unidade 731.

Já no final dos anos 60, os militares americanos desenvolvem um arsenal biológico que inclui numerosos patógenos bacterianos, toxinas e fungos que podiam ser dirigidos contra colheitas para induzir quedas na produção e fome. Além disso, armas para uso secreto, como venenos de cobra e outras toxinas foram desenvolvidas pela CIA, sendo que todos os registros sobre seu desenvolvimento e uso foram destruídos durante 1972.

E em julho de 1969, a Grã - Bretanha propõe ao Comitê de Desarmamento da ONU a proibição do desenvolvimento, produção e estocagem de armas biológicas, prevendo inspeções em resposta a alegações de violações.

Mas foi entre 1969 e 1970 que o presidente Nixon determinou o encerramento do Programa Americano de Armas Biológicas. Sendo que em maio de 1971 e fevereiro de 1973, a destruição dos estoques americanos sob os auspícios do Departamento de Agricultura, Departamento de Saúde, Educação e Bem-estar e Departamento de Recursos Naturais. Grande parte dos dados sobre o programa também foram destruídos. E em abril de 1972, ocorreu a ratificação do tratado de Proibição do Desenvolvimento, Produção, Posse e Estocagem de Armas Bacteriológicas (Biológicas) e de Toxinas. O Tratado proibia o desenvolvimento, posse e estocagem de patógenos ou toxinas em "quantidades não justificadas para fins profiláticos, de proteção ou pacíficos". Porém, existem controvérsias sobre quais seriam estas quantidades e do que realmente se trata

uma "pesquisa defensiva", além do tratado não incluir mecanismos de verificação de cumprimentos pelas partes.

Já em 1979, os serviços de inteligência do bloco soviético assassinam o dissidente búlgaro radicado em Londres Geogi Markov com uso de Ricina (toxina derivada da semente da Mamona).

Mas foi em abril de 1979 que registrou-se a epidemia de Carbúnculo na cidade de Sverdlovsk (atual Ekaterinburg, Rússia), após acidentes em instalações de produção de armas biológicas russas.

Foi estimado em 1995 que o programa russo de Armas Biológicas ainda empregue entre 25.000 e 30.000 técnicos. Enquanto em março de 1995, a Polícia Japonesa descobre na sede da Seita Aum Shinrikyo evidências de produção rudimentar de Armas Biológicas.

Em 1996, a Comissão Especial da ONU no Iraque (UNSCOM) destrói as instalações de pesquisa e produção de armas biológicas iraquianas, que incluíam experimentos em B. anthracis, rotavirus, aflatoxina e toxina botulínica. E em 1997, ocorre o envio de correspondência contaminada com esporos do Bacillus anthracis aos repórteres nos EUA.

2.2 Inteligência

Coréia do Norte:

De acordo o Departamento de Estado dos EUA, o país possui pelo menos capacidade para fabricar armas biológicas e químicas e já constrói mísseis de longo alcance.

Coréia do Sul:

O Ministério de Defesa sul-coreano admitiu, em maio de 2000, possuir um arsenal de armas químicas para fazer frente a uma eventual ameaça militar da Coréia do Norte. O país se comprometeu a destruir os arsenais, mas não há confirmação de que isto tenha sido feito.

China:

Os chineses admitiram possuir fábricas de armas químicas, mas negam ter um arsenal. Também negam ter a tecnologia para a produção de armas biológicas, mas o EUA acredita que já possuam pesquisas avançadas nesta área.

Estados Unidos:

Os EUA afirmam não ter arsenais de armas biológicas, mas manteria pesquisas na área para fins de defesa, Já o arsenal químico é bastante vasto, sendo considerado o segundo do mundo, perdendo apenas para a Rússia, mas seria destruído até 2004.

Irã:

Os EUA acreditam que o Irã possua um arsenal com armas químicas e biológicas, fabricado com a ajuda da Líbia.

Iraque:

O Iraque já confirmou ter mísseis com armas biológicas durante a Guerra do Golfo. Com o final da guerra, comissões da ONU fiscalizaram a destruição dos arsenais químicos e biológicos do Iraque, mas hoje a fiscalização não aconteceu mais. Um documento secreto da ONU, informou que a organização acredita que o Iraque ainda tenha parte de seus arsenais.

Israel:

Os israelenses não divulgam informações sobre seus programas de armas químicas e biológicas, mas especialistas afirmam que o país tem pesquisas avançadas neste campo.

Líbia:

A comunidade internacional acredita que o país mantém um arsenal de armas químicas e estariam tentando desenvolver tecnologia para fabricar armas biológicas.

Rússia:

Supostamente donos dos maiores arsenais de armas químicas e biológicas, os russos comprometeram-se a destruir boa parte destas armas. Com o final da União Soviética, a comunidade internacional temem que parte vá parar nas mãos de grupos terroristas.

Síria:

Assim como a Líbia acredita-se que os sírios tenham um arsenal de armas químicas e estejam pesquisando na área de armas biológicas.

Taiwan:

O país é suspeito de pesquisar tecnologia para armas biológicas e químicas, mas não há confirmações de que já tenha conseguido fabricar estas armas.

3. Armas de destruição em massa: Químicas, Nucleares e Biológicas.

Hoje a ciência possibilita o avanço e, ao mesmo tempo, a desgraça dos seres vivos. Com a tecnologia de bombas atômicas, biológicas e químicas, já é possível dizimar populações inteiras, silenciosamente. Conforme o Professor Perseu (1995), existem diferenças consideráveis entre os seguintes tipos de Armas usadas atualmente:

Armas Biológicas: São armas que transportam microorganismos vivos, bactérias e/ou vírus para que, na hora do impacto, disseminem doenças contagiosas e dizimem populações inteiras. Podem causar uma pandemia (doença epidêmica amplamente difundida), porém a infra-estrutura de uma cidade fica preservada.

O governo dos EUA define Armas Biológicas como “o cultivo ou produção intencional de organismos patogênicos como bactérias, vírus, fungos e de seus produtos tóxicos, bem como, de componentes químicos derivados destes, com o propósito de ocasionar doenças e mortes”.

Armas Químicas: São armas que transportam substâncias tóxicas irritantes que atacam orofaringe (uma das divisões da faringe), pele e tecidos de animais e vegetais. Muitos destes compostos, após a reação, produzem ácidos muito fortes. Neste caso, a infra-estrutura da cidade pode ser prejudicada e possivelmente haverá contaminação do solo e do lençol freático.

Armas Nucleares: são armas que transportam elementos radiativos que, por fissão nuclear (quebra do núcleo atômico), liberam grande quantidade de energia, destruindo a infra-estrutura da cidade. Os efeitos radiativos alteram o código genético do ser vivo. A Bomba Atômica é uma arma nuclear.

Em termos de efeito devastador, a pior entre as três armas é a Arma Biológica, pois sua explosão não afeta a viabilidade dos microorganismos. Por outro lado, é difícil combater um agente invisível sem contar que sua multiplicação bacteriana e/ou viral se dá em progressão geométrica.

4. Armas Biológicas

As armas biológicas são produtos originários de seres vivos, ou os próprios seres sendo classificadas como armas de destruição em massa, ou seja, o seu uso não faz distinção entre alvos militares e população civil. Além disso, o poder de devastação dessas armas é intimamente relacionado ao meio de dispersão usado para propagar o agente. Essas características fazem da sociedade civil e militar vulneráveis às armas biológicas, usadas ainda para aterrorizar populações ou para fins militares em disputa territoriais ou políticas. (Oliveira, 1995).

Essas armas biológicas são armas produzidas especificamente para transportar grande quantidade de organismos vivos patogênicos para que, na hora do impacto, disseminem doenças, causando o pânico, a inviabilidade ou incapacidade, ou mesmo a morte de seus alvos (Paula, 2001).

As armas biológicas podem ser baseadas em vírus, bactérias, fungos, riquetsias e protozoários. Já as Armas Bacteriológicas, como próprio nome diz, são armas cuja confecção envolve o uso de bactérias. Com a engenharia genética, as armas biológicas, e em especial as bacteriológicas, aumentaram considerável e assustadoramente o seu poder deletério e potencial bélico fatal ou, pelo menos, a sua capacidade de produzir catástrofes inimagináveis.

Esses agentes podem se reproduzir, disseminar, multiplicar e sofrer mutações por amplas áreas geográficas, através do vento, água, insetos animais e por transmissão humana. Uma vez liberados, muitos agentes patogênicos biológicos são capazes de criar ninchos de viabilidade e de permanecer no meio ambiente indefinidamente.

Detectar uma arma biológica e caracterizá-la como tal é uma missão quase impossível, pois não há diferença entre um surto “natural” de uma infecção em um “fabricado”.

4.1 Os Agentes

Como os agentes químicos, os agentes biológicos ou bacteriológicos também podem ser classificados em termos de destinação de emprego, quer sejam destinados a incapacitar ou matar seres humanos, incapacitar ou matar animais destinados à alimentação ou tração ou destruir vegetais comestíveis ou safras industriais. Bactérias,

vírus fungos, e um grupo de micróbios conhecidos como richettsia constituem sem sombra de dúvida, os agentes mais potentes que poderiam ser incorporados a um sistema de armas. Contudo não existem garantias de que, no futuro outros organismos vivos não possam se tornar mais importantes do que estes em potencial bélico.

Os agentes biológicos não têm odor, não tem gosto de nada e são invisíveis aos olhos humanos. Proporcionalmente, são centenas de vezes mais potentes do que uma arma química, de acordo com o Centro Internacional de Estudos de Defesa e Segurança do Reino Unido.

Teoricamente, qualquer organismo que provoque alguma doença no homem ou que traga danos à agricultura ou à pecuária pode se tornar agente de uma arma biológica, seja ele vírus, bactéria, toxina ou fungo. Mas, na prática, não são muitos os que causam enfermidade ou morte e que podem ser manipulados e dispersos de maneira eficaz.

Assim, o número dos agentes bacteriológicos (biológicos) que potencialmente poderiam ser empregados na guerra é muito menor do que o dos causadores de doenças de ocorrência normal. De acordo com a médica Marília Beatriz Marquez, da Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, para que os agentes sejam efetivos como armas eles devem ser passíveis de produção em grande escala, ser capazes de pronta disseminação em condições de meio-ambiente adversas, ser efetivos independentemente das contra-medidas médicas e ser capazes de causar um grande número de baixas, o que implicaria no fato de qualquer agente escolhido ter que ser altamente infeccioso; mas se o agente escolhido também for facilmente transmissível de homem para homem isto dependerá da vontade, por parte do agressor e iniciar a disseminação de uma epidemia (Paula, 2001).

Em geral, a transmissão desses agentes se dá pelo ar e, por isso, o meio mais utilizado para lançar o micróbio é o aerossol. No caso das doenças que precisam de um animal transmissor, a peste bubônica, por exemplo, a dispersão é feita criando primeiro uma superpopulação de um inseto, ou outro animal.

4.2 Proteção contra os agentes

A defesa do homem contra agentes bacteriológicos dependeria de um sistema completo. Teria que fornecer a detecção e alarme, rápida identificação dos agentes,

proteção do aparelho respiratório e pele, descontaminação e profilaxia médica e tratamento. Alguns componentes de tal sistema poderiam ser resolvidos com um equipamento relativamente simples. Outros precisariam de um aparelho altamente complexo. Conforme Tucker (1999), todo o sistema necessitaria de uma organização perfeita manobra por pessoal bem treinado. Apesar das unidades militares e pequenos grupos de civis poderem ser equipados e treinados para sua auto-proteção, seria impraticável para a maioria dos países, se não para todos, fornecer uma proteção para toda a sua população civil.

A vacinação seria a medida mais efetiva para proteger a população contra doenças infecciosas naturais e constitui o único meio capaz de ser utilizado para a profilaxia de ataques bacteriológicos. O valor protetor das vacinas contra a varíola, febre amarela, difteria e outras já está plenamente estabelecido, apesar de a proteção fornecida por elas poder ser anulada se uma pessoa for exposta a uma grande quantidade do agente infeccioso. Contudo, é provável que mesmo aquelas vacinas já existentes, efetivas na prevenção contra doenças naturalmente infecciosas, forneçam apenas uma proteção limitada contra a infecção do aparelho respiratório por um agente disseminado no ar, em grandes quantidades, pelas armas biológicas. Além do mais, populações inteiras não poderiam ser vacinadas contra todas as possíveis doenças. O desenvolvimento, produção e administração de tantas vacinas seriam extremamente custosos, e algumas vacinas poderiam produzir reações indesejáveis ou perigosas nos pacientes aos quais fossem administradas.

A profilaxia contra algumas doenças também pode ser fornecida pela administração de um anti-soro específico extraído do sangue de pessoas ou animais anteriormente inoculados com microorganismos, ou em sangue. Contudo seria impossível, impraticável produzir um anti-soro específico contra todos os agentes bacteriológicos e torná-los disponível para emprego em grandes populações.

Outra possibilidade, como por exemplo, o uso de materiais terapêuticos antes do aparecimento dos sintomas, são igualmente remotas quanto à sua realização prática. Estas incluem a administração de soro imune, gamaglobulina ou algumas drogas como os antibióticos e as sulfanilamidas. O uso da gamaglobulina para evitar ou mitigar a severidade de uma doença pode ser útil para o caso de indivíduos que se saiba tenham sido expostos. Mas até agora a gamaglobulina é obtida pela separação do sangue humano e, com isso nunca se poderia dispor de estoques de gamaglobulina, exceto para atender a casos isolados. Teoricamente o emprego de drogas e antibióticos para evitar

infecções também poderia ser útil em curto prazo para pequenos grupos em operação sob riscos especialmente altos. Mas seria prudente esperar que os agentes bacteriológicos a ser empregado por um inimigo fossem exatamente aqueles resistentes a tais tipos de drogas.

A ameaça da guerra biológica já está levando muitos países a se preparar para essa eventualidade, seja implantando sistemas de identificação e isolamento de agentes patogênicos. Assim, a primeira estratégia de defesa contra os agentes bacteriológicos é combater o uso da biotecnologia em favor do mal. Investindo no desenvolvimento de biossensores, capazes de identificar rapidamente agentes infecciosos no ar, terra, ou em alimentos. E por fim, fazer um controle rígido das pesquisas com Agentes Biológicos.

A questão da Guerra Biológica é crítica. Vemos que não basta estabelecer unidades de identificação de armas Biológicas. Os governos dos países e as organizações não-governamentais (ONGs) devem criar e apoiar monitoramentos e controle, nacionais e internacionais, dessas armas. É importante que as ONGs assumam o papel de pressionar os governos para que tomem posição clara para a humanidade.

Atenta aos riscos, a Organização Mundial de Saúde recomenda a todos os países que se preparem para os atentados químicos e biológicos. As medidas incluem melhorar o sistema de saúde, aumentar a vigilância, traçar planos de emergência para aumentar resposta rápida, com a cooperação de diversas nações (Tidei, 2001).

O primeiro passo para aceitar a realidade é admitir que não somos capazes de prevenir todos os ataques bioterroristas. O principal ponto da luta contra este tipo de terrorismo é proibir efetivamente a fabricação e utilização de armas biológicas por qualquer Estado ou Organização. Diante disso, é chegada à hora de o ser humano repensar seus princípios, valores e cuidar da perpetuação de sua espécie, através da família, antes que nós representemos uma arma letal contra nós mesmos.

5. A Guerra Biológica

Considera-se que a guerra biológica consiste no emprego de qualquer produto de origem biológica, ou do próprio organismo, com o fim específico de causar danos às forças inimigas, atingindo populações humanas, outros animais e/ou plantas. Os produtos biológicos que mais se adaptam a esse objetivo são as toxinas, hormônios,

herbicidas, animais e plantas naturalmente venenosos ou nocivos e bactérias altamente patogênicas. (Oliveira, 1995).

O cenário de uma Guerra Biológica seria diferente, mas não menos aterrorizante, começando por hospitais lotados e poucas vacinas disponíveis para os milhares de pacientes atingidos. Levaria dias para o agente infeccioso ser identificado. Plantas e animais também seriam contaminados, mas o bombardeio biológico deixaria intactas construções e vias. A cidade não sumiria do mapa, como após um ataque nuclear. Sofreria um ataque invisível, sem cor e nem cheiro, assim é o ataque das armas biológicas.

Há vários anos atrás, 25 de novembro de 1969, o então presidente dos EUA, Richard Nixon, anunciou que seu país “renunciaria unilateralmente ao uso de agentes biológicos letais, bem como, ao uso de outros métodos que pudessem ser utilizados numa guerra biológica”. A razão oficial para tal renúncia foi que as armas biológicas eram de significância militar muito limitada. Entretanto, Matthew S. Meselson, biologista molecular e especialista em armas biológicas em armas biológicas, da Universidade de Harvard, apontou as verdadeiras razões para tal decisão: “Primeiro, essas armas, podem ser tão devastadores como as armas nucleares, segundo, elas podem ser mais simples e menos dispendiosas, do que as armas nucleares; e, o que é crucial, o programa de armas biológicas dos EUA pode ser facilmente copiado. Esta análise rigorosa nos leva a concluir que o programa de armas biológicas é uma ameaça a nossa própria segurança”.(Rifk, 1999).

O uso bélico, e a possível efetividade militar dos agentes bacteriológicos não pode ser devidamente apreciado se tal agente for considerado simplesmente como praga. É necessário que sejam considerados dentro do contexto do sistema de armas do qual faz parte (Neto, 1998).

Um sistema de armas compreende todo o equipamento e pessoal, assim como a organização, necessários para manter e operar um aparelho militar. Muitos e complexos problemas tecnológicos têm de ser superados para transformação e um agente bacteriológico em um “sistema de armamento”. Uma arma é de pouco valor militar quando não merece muita confiança e se não puder, com precisão ser disparada contra um alvo. Além dos conceitos relativos à defesa, como máscaras, roupas protetoras, alarmes de detecção, etc. Mas sempre existe a possibilidade de, ao escolher um único agente e um método simples para colocá-lo em ação, uma nação pode se equipar sem

grandes despesas, para atacar uma área limitada, com uma razoável chance de ser bem sucedida.

Sabemos que o bioterrorismo, ou a guerra biológica, sempre estiveram presentes nas considerações de estrategistas. Porém, hoje, o bioterrorismo é uma realidade presente na vida das pessoas comuns. Conforme Thant (1969) a questão não é só saber se tais armas vão ser utilizadas, mas quando e onde poderão ser utilizadas, pois para uma vítima deste tipo de ataque tanto faz se ela morrer de varíola ou de carbunculo, por exemplo.

6. Avanço da Biotecnologia

O incrível avanço da biotecnologia trouxe muitas possibilidades para a criação de novas armas. As técnicas de biologia molecular e de manipulação dos genes permitem alterar células e organismos de maneira altamente específica, favorecendo o desenvolvimento de novas armas biológicas (Machado, 2002).

As armas Biológicas nunca foram largamente usadas devido aos perigos e custos envolvidos na fabricação e armazenagem de grandes volumes de substâncias tóxicas e à dificuldade em dirigir a disseminação desses agentes. Entretanto, os avanços da engenharia genética permitiram a manipulação destes agentes aumentando a sua letalidade e resistência às variações do meio ambiente. Soma-se a isso, o aperfeiçoamento da tecnologia de armamentos e como dito, programas de produção de armas biológicas realizados por diversos países.

As recentes pesquisas na área da biotecnologia pode ser comparada aos estudos no campo da energia nuclear, onde a base de dados desenvolvida para essa tecnologia foi aplicável tanto às finalidades industriais quanto militares (Pessini, 1997). Assim, procede com a base de dados que está sendo desenvolvida para a engenharia genética comercial nos campos da agricultura, criação de animais e medicina pode, em seu potencial, ser revertida para o desenvolvimento de uma vasta gama de novos agentes patogênicos que pode atacar plantas, animais e populações humanas.

O uso da biotecnologia para o desenvolvimento de organismos patogênicos a serem usados como armas biológicas é eticamente condenado em todos os países. Se grupos terroristas ou países que suportam o terrorismo, como há vários, empregam as

técnicas de biotecnologia para este fim, a chance de sucesso nesta empreitada odiosa depende da competência profissional dos cientistas a serviço destes grupos.

Com a combinação genética está se tornando mais sofisticada e acessível, é provável que a próxima geração se veja às voltas com uma nova corrida armamentista biológica letal. O grande aumento com experimentação com armas baseadas em genes especiais, em laboratórios de todo o mundo, tanto com finalidade ofensiva quanto defensiva, aumentam a probabilidade de liberações acidentais. Nenhum laboratório, por mais seguro e controlado que seja, esta livre de erros. Desastres naturais, como incêndios e inundações, assim como falhas na segurança, são possíveis e imprevisíveis. Da mesma forma, terroristas e criminosos podem lançar mão das novas armas genéticas para espalhar medo e caos, quando desejarem ver suas exigências atendidas pela sociedade.

Sabe-se que, nesse setor, é praticamente impossível distinguir entre a pesquisa defensiva e ofensiva. Devido à natureza dessa específica categoria de experiência, não existe uma maneira adequada de se distinguir com exatidão entre a utilização militar de toxinas letais. Logo, as novas tecnologias de construção genética fornecem uma variedade de armas que pode ser usada para muitos propósitos militares, de operação terrorista e contra-rebeliões a atividades bélicas em grande escala, voltadas para populações inteiras.

De acordo com a médica Fátima Oliveira, é de importância crucial que saibamos distinguir essas duas faces opostas da engenharia genética. Isso constitui uma tarefa muito difícil, já que a mídia costuma envolver o tema numa auréola de oitava maravilha do mundo, priorizando o tratamento sensacionalista e só apresentando o seu lado bom. Informações existem em profusão. Faltam mais abordagens sensatas, orientadoras e até mesmo incitadoras de reflexões mais críticas, uma vez que tais questões dizem respeito à nossa vida.

Socializar e popularizar ao máximo o saber científico e tecnológico, colocando em debate as potencialidades saudáveis ou deletérias, pacíficas ou bélicas desses assuntos novos, representa uma parte substancial e indispensável da luta por um sistema social que busque relações de mutualidade entre as pessoas e destas com o seu habitat.

6.1 Militarização das Biotecnologias e da Engenharia Genética

“Nas ciências biológicas, o processo de militarização dos novos conhecimentos representa uma grande e grave ameaça. Os procedimentos bioengenheirados nas mãos de países guerreiros apresentam uma enorme gama de possibilidades de emprego militar, via armamento direto e indireto, visível e invisível. E é tamanha a capacidade de controle e seletividade, que exige que as forças democráticas, progressistas e socialistas se unam em defesa da paz e busquem instituir novas regras para a contenção das guerras”(Oliveira,1995).

Por intermédio da manipulação de genes, qualquer coisa viva pode ser alterada e transformada em uma arma bioengenheirada de nocividade, morbidade e mortalidade imagináveis para nós, as pessoas comuns. Do ponto de vista do pensamento bélico, a arma bioengenheirada não passa de mais um tipo de arma. Portanto não se trata de uma apologia catastrofista encararmos o fato de que tais armas já existem nos países com tradição guerreira e assassina desse século. Mesmo que não saibamos exatamente o que sejam nem o que contêm, a sua existência é uma assustadora realidade (Oliveira, 1995).

A militarização dos conhecimentos científicos e tecnológicos tem sido uma das faces mais repugnantes da história das sociedades de classes. Como já vimos, o emprego de seres vivos e dos novos saberes com fins bélicos não constitui um apanágio do capitalismo. Podemos afirmar que a militarização do conhecimento tecnocientífico é absolutamente necessária à manutenção de uma sociedade de exploração, em especial da exploração dos povos dos países pobres.

Com o crescente desenvolvimento científico e tecnológico, aumenta também o abuso militarista dos países ricos, que investem massivamente em armamentos. A indústria bélica consome boa parte das economias dos países imperialistas, onde cada novidade precisa ser testada como armamento.

Em um relatório enviado, em 1986, ao Comitê de Apropriações da Câmara Federal, o Departamento de Defesa Norte-Americano salientou que o DNA recombinante e outras tecnologias de manipulação genética estão fazendo com que a guerra biológica se torne uma efetiva opção militar. A tecnologia pode também ser utilizada para criar novas patologias, nunca antes vistas. O relatório do Departamento de

Defesa conclui que os avanços na tecnologia de manipulação genética permitem “a rápida exploração dos recursos naturais para finalidades militares, de uma forma menos imaginada há dez ou quinze anos”.

Ainda de acordo com o relatório, fala-se que é possível sintetizar agentes da guerra bacteriológicos projetados sob medida para as especificações militares. A tecnologia que torna possíveis as chamadas “drogas especiais” também torna possíveis agentes bacteriológicos especiais. E hoje estamos nos deparando com todo esse avanço tecnológico.

Produzir os novos agentes é uma questão simples, mas desenvolver os antídotos já representa um problema. Os novos agentes podem ser produzidos em horas, os antídotos podem levar anos. Para avaliar a magnitude dessa questão, considere os muitos e milhões de dólares investidos, até agora sem sucesso, no desenvolvimento de uma forma de luta contra um único agente biológico, fora do campo militar: o vírus da AIDS. Tal investimento ultrapassa, em muito, os recursos disponíveis para o trabalho de defesa contra agentes da guerra bacteriológicas.

Ao contrário da tecnologia nuclear, por exemplo, os organismos geneticamente manipulados podem ser desenvolvidos e produzidos com baixo custo, exigem muito menos habilidade científica e podem ser empregados em diversas composições. Mas ainda, nota-se que controlar armas biológicas exige um investimento de milhões de dólares, além de cientistas especializados e equipamentos para produção de toxinas em escala industrial.

Os considerados observadores militares não estão otimistas com as perspectivas de manter a revolução genética fora do alcance dos estrategistas bélicos. Como instrumentos de destruição em massa, os armamentos genéticos comparam-se às armas nucleares e podem ser desenvolvidos com uma fração do custo destes. Só esses dois fatores são suficientes para considerar a tecnologia genética a arma ideal para o futuro.

Contudo, em vista aos avanços das biotecnologias de ponta podendo ampliar as capacidades técnicas de qualquer um que esteja interessado em desenvolver armas biológicas, aumentando assim os perigos envolvidos numa guerra biológica, temos muito que temer tanto dos países desenvolvidos como os em desenvolvimento, a intenção de optar por uma guerra biológica, sejam eles nações, facções políticas ou grupos terroristas.

O uso bélico, e a possível efetividade militar dos agentes bacteriológicos não pode ser devidamente apreciado se tal agente for considerado simplesmente como

praga. É necessário que sejam considerados dentro do contexto do sistema de armas do qual faz parte. Um sistema de armas compreende todo o equipamento e pessoal, assim como a organização, necessários para manter e operar um aparelho militar. Muitos e complexos problemas tecnológicos têm de ser superados para transformação e um agente bacteriológico em um “sistema de armamento”. Uma arma é de pouco valor militar quando não merece muita confiança e se não puder, com precisão ser disparada contra um alvo. Além dos conceitos relativos à defesa, como máscaras, roupas protetoras, alarmes de detecção, etc. Mas sempre existe a possibilidade de, ao escolher um único agente e um método simples para colocá-lo em ação, uma nação pode se equipar sem grandes despesas, para atacar uma área limitada, com uma razoável chance de ser bem sucedida.

Não existe experiência militar, assumida, quanto ao emprego de agentes bacteriológicos como armas de guerra, e a possibilidade de seu emprego como tal tem sido feito freqüentemente questionada. Uma questão muitas vezes levantada é a da extrapolação feita com base em resultados obtidos em laboratórios para as situações reinantes nos campos de batalha.

6.2 Fatores que levam ao uso das Armas Biológicas

Com os sensacionais avanços da Engenharia Genética, torna-se cada vez mais fácil à produção de novas armas biológicas e cada vez mais complicado a imunização contra elas. Além disso, o progresso da Biotecnologia torna essas técnicas mais acessíveis aos terroristas.

Com toda essa Tecnologia, fabricar Armas Biológicas envolve menos recursos e infra-estrutura sendo bem mais simples do que as Armas Químicas e Nucleares.

A ameaça de terrorista usando armas biológicas tem recebido uma crescente atenção nos últimos anos. Congressos, pesquisas científicas, alertas do governo e comentários apontam para um futuro mais preocupante. Muitos fatores levam a esta conclusão: revelações que o Iraque possuía armamentos de agentes infecciosos, descoberta que a seita japonesa Aum Shinrikyo possuía um programa de desenvolvimento de armas biológicas, o baixo custo e mínimo conhecimento científico requerido para a reprodução destas armas, e a tendência dos terroristas em partirem para

novas áreas de violência quando as atuais não tendem mais seus interesses (Thant, 1969).

As armas biológicas são mais fáceis de produzir e de ocultar do que as nucleares. Estas armas biológicas, infelizmente, apresentam um alto poder de destruição e um processo de fabricação relativamente simples. Um pequeno grupo de pessoas com poucos recursos financeiros e treinamento básico em biologia e engenharia, conhecimento científico especializado para seu uso de uma forma efetiva, pode desenvolver uma arma biológica potencial.

O ataque biológico é a possibilidade mais devastadora, mas também a mais remota, pelas dificuldades em se conseguir uma eficaz dispersão no meio ambiente de vírus e bactérias letais. Se for bem-sucedido um ataque com armas biológicas, as conseqüências poderiam ser apocalípticas. Uma epidemia de varíola, antraz ou Ebola provocaria um milhão de mortos antes de ser contida pelas autoridades com o uso de vacinação em massa e quarentenas.

Por exemplo, para fazer frente a um ataque biológico de grande escala, Washington teria de arcar com US\$ 750 milhões, segundo instituto. Mas se Osama Bin Laden quisesse aniquilar a economia norte-americana, faria explodir num grande porto, como o de Boston ou Los Angeles um navio cargueiro com uma bomba atômica escondida num contêiner. O efeito em cadeia que isto provocaria na indústria de transporte geraria danos de um bilhão de dólares (Tucker, 1999).

A partir da revelação de que o Iraque havia estocado enormes quantidades de agentes bacteriológicos e estava se preparando para utilizá-los durante a Guerra do Golfo renovou o interesse do Pentágono na pesquisa defensiva, como forma de se contrapor à perspectiva de uma crescente corrida armamentista biológica.

O governo de Saddam Hussein preparou o chamado “grande equalizador”, um arsenal de 25 mísseis-ogiva carregando cerca de cinco mil quilos de agentes biológicos, inclusive agentes letais de botulismo e germes do antraz. Outros quase 15 mil quilos de agentes bacteriológicos foram colocados em bombas que seriam jogadas de aviões militares.

Se esses agentes bacteriológicos tivessem sido efetivamente utilizados, os resultados teriam sido tão catastróficos quanto aqueles vistos em Hiroxima e Nagasáqui, com o lançamento, em 1945, das bombas atômicas. Para se ter uma idéia dos danos potenciais que poderiam ter sido infligidos, compara-se o arsenal iraquiano com um estudo conduzido, em 1993, pelo Departamento de Avaliação Tecnológica norte-

americano, constatando que a dispersão de menos de 100 quilos de esporos do antraz, jogados de um avião sobre Washington D.C., poderia matar até três milhões de pessoas. Os mísseis Scud iraquianos estavam carregados com duas vezes essa quantidade de antraz letal. Soube-se, mais tarde, que Saddam Hussein não utilizou os agentes bacteriológicos devido a uma advertência feita pelo Secretário de Estado James Baker, de que tal atitude seria respondida com “medidas extremas”, o que significava a potencial detonação de armas nucleares sobre Bagdá.

O Iraque não está sozinho no interesse em desenvolver uma nova geração de armas biológicas. Em estudo realizado em 1995, a Agência Central de Inteligência (CIA) constatou que 17 países eram suspeitos de estarem pesquisando e armazenando agentes bacteriológicos de guerra. Dentre esses países incluem-se Iraque, Irã, Líbia, Síria, Coreia do Norte, Taiwan, Israel, Egito, Vietnã, Laos, Cuba, Bulgária, Índia, Coreia do Sul, África do Sul, China e Rússia.

O ataque de 11 de setembro, com 3.056 mortos pode ser só uma amostra do poder terrorista: poderia haver cenas dignas de epidemias medievais no Estados Unidos do século 21.

A vida dos terroristas ficaria muito mais fácil se alguma nação se dispusesse a ajudá-los. O Paquistão, por exemplo, possui entre 20 a 50 armas nucleares, e países como Iraque talvez tenha um estoque de poderosos artefatos químicos e biológicos. As organizações poderiam também contar com o apoio de especialistas em armamentos das antigas repúblicas soviéticas, muitos desempregados ou com paradeiro desconhecido.

7. Bioética e Ciência

Pelo Oncologista Americano Van Rensselaer Potter, em seu livro *Bioethics to Future*, o termo “Bioética” é conceituada como “o estudo sistemático da conduta humana na área das ciências da vida e dos cuidados da saúde, na medida em que esta conduta é examinada à luz dos valores e princípios morais”(Garrafa, 1998).

Em um contexto geral, a Bioética baseia-se em três princípios: o princípio da autonomia que requer o respeito à vontade, crenças e valores morais do ser humano, reconhecendo o seu domínio pela própria vida e respeito à intimidade. O princípio da beneficência prega que sejam atendidos os interesses do paciente ou submetido à pesquisa e evitados danos ou tratamentos na reconhecidamente úteis e necessários,

como professam os princípios hipocráticos. Por fim, o princípio da justiça que exige equidade na distribuição de bens e benefícios, no exercício da medicina e nos resultados das pesquisas científicas.

A Bioética analisa os problemas éticos dos pacientes, de médicos e de todos os envolvidos na assistência médica e pesquisas científicas relacionadas com o início, a continuação e o fim da vida, como a engenharia genética, os transplantes de órgãos, a reprodução humana assistida, prolongamento artificial da vida, os direitos de pacientes terminais, a morte encefálica, a eutanásia, dentre outros fenômenos (Campbell, 1998).

A Bioética é um ramo do conhecimento que se preocupa basicamente com as implicações ético-morais decorrentes das descobertas tecnológicas nas áreas da Medicina e Biologia. Ela busca entender o significado e alcance dessas descobertas, com o intuito de lançar regras que possibilitem o melhor uso dessas tecnologias. Enfim, a Bioética visa analisar as implicações morais e sociais das técnicas dos avanços nas ciências.

As novas descobertas no campo da tecnologia genética renovaram o interesse militar em armas biológicas, gerando grande preocupação de que um disparo acidental ou deliberado de vírus, bactérias e fungos geneticamente modificados possa disseminar poluição genética em todo o mundo, criando pandemias letais que destruiriam plantas, animais e vidas humanas em grande escala.

Há uma grande tendência de se achar que a proibição contra armas biológicas não seja necessária. Infelizmente, entretanto, o perigo das armas biológicas não foi exterminado com a Convenção sobre proibição de Armas Tóxicas e Biológicas de 1972, nem mesmo com o fim da Guerra Fria ou com a ameaça de retaliação nuclear contra o Iraque durante o conflito do Golfo Pérsico.

Neste século, a ciência moderna alcançou seu apogeu com a fissão atômica, seguida rapidamente pela descoberta da hélice dupla do DNA. A primeira descoberta levou imediatamente ao desenvolvimento da bomba atômica, deixando a humanidade a considerar, pela primeira vez na história, a possibilidade de um ponto final em seu próprio futuro na Terra. Agora, um crescente número de observadores militares pergunta-se a outra grande descoberta de nossa era será em breve utilizada de forma semelhante, colocando em risco até mesmo nossa existência enquanto espécie.

Hoje a ciência possibilita o avanço e, ao mesmo tempo, a desgraça dos seres vivos. Com toda a tecnologia de bombas atômicas, biológicas e químicas, já é possível dizimar populações inteiras, silenciosamente. No dia 11 de setembro de 2001 o mundo

testemunhou o horror vivido nos EUA. Nas semanas seguintes, o medo de uma guerra e do emprego de novas armas desenvolvidas pela ciência (Lethbridge, 2001).

O eixo norteador dos esforços para conter a corrida de diversos países em desenvolver e adquirir a tecnologia de armas biológicas permanece sendo um tratado global que consiga banir definitivamente estas armas, a Convenção de Proibição de Uso de Armas Biológicas. O controle de armas biológicas deve representar uns esforços globais, constituindo-se em parte de uma estratégia, que integre os vários segmentos da sociedade, capazes de entender e apontar soluções para o problema. (Comunicação oral, 2002).

A facilidade de produção de armas biológicas e as crescentes suspeitas de que podem ser utilizadas em breve reforçam a importância de se estabelecer acordos internacionais que proíbam o desenvolvimento e o uso dessas armas, assim como urge criar mecanismos para tornar efetiva essa proibição. Assim, as Organizações Internacionais têm se mobilizado para deter a produção de armas biológicas. Alguns acordos internacionais têm sido firmados nesse sentido:

- ❖ Protocolo para a proibição do uso na guerra de gases asfixiantes, venenosos e outros gases, e métodos bacteriológicos de guerrear (Protocolo de Genebra). Foi firmado em 17 de junho de 1925, e abrange hoje 141 países.
- ❖ Convenção sobre a proibição do desenvolvimento, produção e armazenamento de armas biológicas e tóxicas e sobre sua destruição (BWC). Foi firmado em 10 de abril de 1972 (entrou em vigor a 26 de março de 1975), e abrange hoje 124 países. Em 1992, um acordo entre a Rússia, o Reino Unido e os Estados Unidos estabeleceu um intercâmbio entre as pesquisas biológicas dos três países, a fim de verificar o cumprimento da BWC. Com base nesse acordo ocorreram visitas recíprocas em 1993 e 1994.
- ❖ Convenção sobre a proibição de desenvolver, produzir, armazenar e usar armas químicas, e sobre sua destruição (CWC). Firmada em 13 de janeiro de 1993, inclui hoje 159 países. Obriga a destruir as usinas de produção de armas químicas, assim como retirar quaisquer armas que tenham sido abandonadas no território de outro Estado-membro.
- ❖ Grupo Rio. Firmado em dezembro de 1986, inclui 12 países (Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, México, Panamá, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela). Os objetivos são a prevenção da introdução de armas de destruição em massa na América Latina e Caribe.

- ❖ Compromisso de Mendoza. Firmado em 5 de dezembro de 1991, inclui três países (Argentina, Brasil e Chile). O objetivo maior é manter seus territórios livres de armas químicas e biológicas.

Embora todos os tratados e convenções internacionais sejam explicitamente contrários à guerra biológicas, há fortes indícios de que os países ricos mantêm grandes estoques de armas desse tipo. Apesar de a produção de material bélico ser um segredo de Estado, existem alguns sinais da tentativa de uso de armas biológicas no século XX. Notamos, que os esforços correntes para se fortalecer a Convenção de Armas e Toxinas Biológicas, no entanto, falharam, e, hoje, o mundo se defronta com a falta de controle sobre as principais armas de destruição em massa, isto é um período de avanços científicos e tecnológicos acelerados. Assim as consequências para as próximas décadas deve ser a criação de uma gama de novas armas de poder devastador.

8. Considerações Finais:

Em virtude de todos os fatos mencionados anteriormente, vimos que a presença do uso de Armas Biológicas existe desde do início da história da humanidade. Armas essas que veio sendo aperfeiçoadas de acordo com o avanço da sociedade e da engenharia genética , a ponto de serem consideradas como armas de imenso poder de destruição. No entanto, devemos observar que são vários os fatores que faz com que os terroristas usem os agentes patogênicos como Armas Biológicas. Assim, como são inúmeros os itens que devem estar presentes em um agente para que ele seja considerado uma arma em grande potencial.

Assim, acredita-se que, atualmente, todos os setores da sociedade adquiriram maior consciência dos riscos de segurança que envolve a proliferação e o uso inconsciente de armas biológicas. Diante disso, a opinião pública deveria ser alertada, para a formação de uma consciência ética sobre o assunto, ou seja, sobre o problema que circunda a utilização do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico em prol da proliferação deste tipo de armamento (Melo, 2002. Monografia - UniCEUB).

É verdade, que com o objetivo de evitar catástrofes mundiais, pelo uso de Armas Biológicas, alguns tratados internacionais, de grande amplitude ou regionais foram assinados, visando deter a produção dessas armas. É para evitar uma eventual Guerra Biológica que a comunidade internacional continua movendo esforços para fortalecer as

proibições à posse e à utilização de Armas Biológicas, e ao terrorismo. Entretanto, sabe-se e acredita-se que a ameaça que ronda o mundo por um ataque de Armas Biológicas é um evento ainda distante. Mesmo assim, é notável a preparação de vários países, por um eventual ataque dessa Guerra Biológica, como vista em setembro de 2001 nos EUA com os esporos do antraz.

Finalmente, para que exista uma vida futura no planeta, não deverão ser regras rígidas ou limites exatos que definirá até onde o ser humano poderá ou deverá chegar. O ideal seria que cada um de nós atingisse o equilíbrio entre o extremo poder do avanço da tecnologia e a consciência de cada um, visando o bem da sociedade, do mundo como um todo. Assim, devemos saber aplicar de forma correta e sensata o uso da Biotecnologia, para que possamos preservar o bem-estar futuro da espécie no planeta.

9. Referências Bibliográficas

CAMPBELL A. *A Bioética no século XXI*. São Paulo: Saúde Heliópolis, 1998; 9-11.

DRIGALSKI, W. V. 1959. *O homem contra os micróbios*. Belo Horizonte. 7ª ed., Itatiaia Ltda.

GARRAFA, Volnei, A Bioética no século XXI, Ed. UnB.

URL: <http://www.volneinettur.com.br>

GARRAFA, V. 1998. Reflexões bioéticas sobre ciência, saúde e cidadania.

URL: <http://www.volneinettur.com.br>

INTERNET, Armas Biológicas e sua história.

URL: <http://www.virtual.epm.br>

INTERNET, Entrevista feita com o Professor Dr. Araújo do Departamento do Instituto de Química da USP.

URL: <http://www.cnn.com.br>

INTERNET, Problemas atuais de Bioética, de Leocir Pessini.

URL: <http://www.escola.com/biotemas/bioética>

LETHBRIDGE, T. outubro/2001. Especial sobre armas biológicas.

URL: <http://www.cienciahoje/especial/armabio/abindex.htm>

MACHADO, Patricia Bueno Fernandes. Setembro/2002. *Guerra Biológica – A Natureza usada como arma*. Ciência Hoje, vol .31, nº 186

MELO, Fabiana Gouvêa. 2002. *A vida a serviço da morte*. Monografia apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília.

MILLER, J., ENGELBERG, S. & BROAD, W. 2001. *Germes. As armas biológicas e a guerra secreta da América*. Rio de Janeiro. 1ª ed., Ediouro.

NETO, R. M. junho/1998. *A Biologia a serviço da guerra*. Revista Ser Médico. Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo. Ano I - Nº 03, São Paulo.
URL: <http://www.unifesp.br/dis/bibliotecas/artigos/armasbio.htm>

OLIVEIRA, Fátima. 1995. *Engenharia Genética: o sétimo dia da criação*, SP, Ed. Moderna, 1ª edição.

PAULA, P. H. outubro/2001. *As novas armas de guerra*. Revista Veja. Ed. 1720
URL: <http://www.revistaveja.com.br>

PERSEU, H. de Paula, *As novas Armas de Guerra*.
URL: <http://www.escolavesper.com.br>

PESSINI, Leocir, 1997. Problemas atuais de Bioética, Ed. Loyola.

RIFK, Jeremy 1999. *O Século da Biotecnologia*; São Paulo: Makron Books. 95-102.

TIDEI, C. dezembro/2001. Bioterrorismo. Jornal da Unicamp. URL:
http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/dez2001/unihoje_ju169tema04html.

THANT, U. 1969. *As armas químicas e bacteriológicas (biológicas) e os efeitos de seu possível emprego*. Departamento de Assuntos Políticos e do Conselho de Segurança. Nova York. Relatório do Secretário-Geral das Nações Unidas Nº E. 69.I.24

TUCKER, Jonathan. Agosto 1999. *Historical Trends Related to Bioterrorism: An Emperical Analysis*. Vol.5, nº04. August 1999 – Special Issue.

VARELLA, M. D, FONTES, E. (ROCHA F. G. 1999. *Biossegurança e Biodiversidade*. Belo Horizonte. 1ª ed. Del Rey.